

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. April 2001 (12.04.2001)

PCT

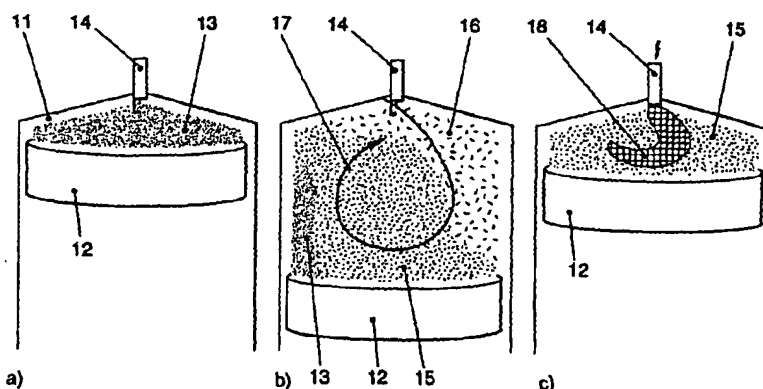
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/25605 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F02B 17/00 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): POTT, Ekkehard
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/09440 [DE/DE]; Westring 33, 38518 Gifhorn (DE). KREBS,
Rudolf [DE/DE]; Peiner Strasse 95, 38176 Wendeburg
(DE). STIEBELS, Bernd [DE/DE]; In den Ackern 5,
(22) Internationales Anmeldedatum: 38528 Adenbüttel (DE).
27. September 2000 (27.09.2000)
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: VOLKSWAGEN AK-
TIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, 38436 Wolfs-
burg (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, IN, JP, KR, US.
(30) Angaben zur Priorität: 199 48 298,5 6. Oktober 1999 (06.10.1999) DE (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT Veröffentlicht:
[DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE). — Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DIRECT INJECTION INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH NO_x-REDUCED EMISSIONS

(54) Bezeichnung: DIREKTEINSPRITZENDE BRENNKRAFTMASCHINE MIT NO_x-REDUZIERTER EMISSION



(57) Abstract: The invention relates to a direct injection internal combustion engine, especially an Otto engine, with layered lean operation and internal exhaust-gas recirculation. According to the invention, an exhaust-gas aftertreatment for reducing No_x using an No_x storage catalyst is provided. The object of the invention is to obtain the highest possible exhaust-gas recirculation rates with the lowest HC and No_x emission values. To this end, a tumble flow is provided for the incoming fresh gases, which may contain recirculated exhaust gas from external exhaust-gas recirculation. The swirl axis of the incoming fresh gases therefore extends substantially crosswise to the piston movement. This results in an emissions-reducing, optimal mixture inside the cylinder during the layered lean operation.

(57) Zusammenfassung: Bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine, insbesondere einem Ottomotor, mit beschichtetem Magerbetrieb und innerer Abgasrückführung ist eine NO_x-reduzierende Abgasnachbehandlung mittels eines NO_x-Speicherkatalysators vorgesehen. Zur Erzielung höchstmöglicher Abgasrückführungsdaten bei niedrigsten HC- und NO_x-Emissionswerten ist für die einströmenden Frischgase, die gegebenenfalls rückgeführtes Abgas einer äußeren Abgasrückführung enthalten können, eine Tumbleströmung vorgesehen, so daß die Drallachse der einströmenden Frischgase weitgehend quer zur Kolbenbewegung verläuft. Hierdurch wird eine emissionsmindernde optimale Vermischung des Zylinderinnenraums beim geschichteten Magerbetrieb erreicht.

WO 01/25605 A1

u/p r t / >

Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit NOx-reduzierter Emission

Die Erfindung betrifft eine direkteinspritzende Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus EP 0 560 991 B und EP 0 580 389 B sind Einrichtungen zur NOx-Minderung bei mager betriebenen Brennkraftmaschinen bekannt. Das Prinzip hierbei ist die Speicherung des insbesondere während des Magerbetriebs der Brennkraftmaschine entstehenden NOx in einem NOx-Speicherkatalysator und Freisetzen des gespeicherten NOx unter gleichzeitiger Reduktion durch einen kurzzeitigen Fettbetrieb der Brennkraftmaschine. Diese NOx-Umsetzung eignet sich insbesondere auch bei direkteinspritzenden Brennkraftmaschinen. Mit der beschriebenen NOx-Umsetzung lassen sich bereits verhältnismäßig hohe Konversionsraten erreichen, wobei insbesondere zur Vermeidung der NOx-Rohemission eine Abgasrückführung in Kombination mit dem NOx-Speicherkatalysator eingesetzt werden kann.

Durch die Abgasrückführung wird die NOx-Rohemission grundsätzlich deutlich abgesenkt. Besonders wichtig ist diese Maßnahme bei mager betriebenen, direkteinspritzenden Ottomotoren mit NOx-reduzierendem Abgasnachbehandlungssystem, insbesondere NOx-Speicherkatalysatoren, da die Magerkonvertierung sehr hohe NOx-Rohemissionen, wie sie insbesondere im homogenen Magerbetrieb bei $\Lambda = 1,1$ bis $1,4$ oder auch im geschichteten Magerbetrieb bei $\Lambda = 1,6$ bis 4 auftreten, selbst bei der Verwendung von NOx-Speicherkatalysatoren, möglicherweise als Folge einer Diffusionshemmung an der Speicherkatalysatoroberfläche, einbrechen kann.

Weiterhin führt das rückgeführte Abgas zu einer Verschleppung der Verbrennung, die zum einen durch die abgesenkte Verbrennungstemperatur ebenfalls NOx-mindernd wirkt, zum anderen eine Verbesserung des Kraftstoffverbrauches bewirkt, da die Schwerepunktlage des Kraftstoffumsatzes, der typischerweise bei direkteinspritzenden

Ottomotoren im geschichteten Magerbetrieb zu früh im Zyklus ist, in Richtung auf die optimale Position verschoben wird.

Das heiße, rückgeführte Abgas kann außerdem bei geeigneter Dosierung auch zu einer Stabilisierung der Verbrennung im geschichteten Magerbetrieb führen, da die durch die Abgasrückführung erhöhte Temperatur die Gemischbildung, die prinzipbedingt durch die bei dieser Betriebsart späten Einspritzung auf sehr kleinen Zeitskalen ablaufen muß, unterstützt wird.

Der Anteil des rückgeführten Abgases im Brennraum darf jedoch auch nicht zu hoch gewählt werden, um genügend Frischgas für die Kraftstoffverbrennung bereit zu stellen. Bei zu hohen Abgasrückführraten erfolgt eine unvollständige Verbrennung, wodurch der Verbrauch und HC/CO-Emissionen wieder zunehmen und die Laufruhe des Motors abnimmt.

Bei der üblicherweise durchgeführten externen Abgasrückführung (Abgreifen des Abgases nach der Brennkammer, insbesondere am Abgaskrümmern, und Rückleitung an die Saugseite der Brennkraftmaschine) ist eine homogene Verteilung des Abgases auf die einzelnen Zylinder konstruktiv nur mit hohem Aufwand möglich. Überdies ist die Abgasrückführleistung in dem bei einer Brennkraftmaschine insbesondere vorliegenden dynamischen Betrieb durch die Zeitverzögerung der Abgasrückführleitung und des Saugrohrvolumens und die wechselnden Druckverhältnisse auf der Saug- und Abgasseite nur schwer an Soll-Vorgaben anzupassen und einzuregeln. Entsprechend kann sich die Abgasrückführleistung zwischen den einzelnen Zylindern erheblich unterscheiden und ein Unterschreiten von unerwünschten Minimalwerten bzw. Überschreiten von unerwünschten Maximalwerten kann nicht sicher ausgeschlossen werden.

Alternativ oder zusätzlich zur externen Abgasrückführung ist die innere Abgasrückführung bekannt, bei der durch Verstellen der Einlaß- bzw. Auslaßzeiten zueinander, insbesondere durch Verstellen der Einlaßnockenwelle in Richtung „FRÜH“, ein Verbleib eines Restgasanteils im Zylinder ermöglicht wird. Der Vorteil dieses Verfahrens ist neben der genauen zylinderindividuellen Zumessung, daß das Restgas bereits am nächsten Verbrennungsvorgang teil nimmt und die oben beschriebenen Totzeiten sowie die großen Abweichungen von einer Sollvorgabe weitgehend entfallen.

Aufgrund der höheren Temperatur des intern zurückgeführten Abgases ist auch der Einfluß auf die Gemischbildung deutlicher und kann gezielter genutzt werden.

Die beschriebenen Vorteile der inneren Abgasrückführung werden bei den ersten, sich im Markt befindlichen direkteinspritzenden DI-Ottomotoren genutzt, die neben einer äußeren auch über eine innere Abgasrückführung mit Einlaß-Nockenwellenverstellung und eine Abgasreinigung mittels NO_x-Speicherkatalysator aufweisen. Zur Gemischbildung kommt bei diesen Brennkraftmaschinen ein Swirlkonzept zur Ladungsbewegung zum Einsatz, bei dem den angesaugten Gasen im Zylinder eine Rotationsbewegung aufgezwungen wird, wobei die Rotationsachse annähernd parallel zur Kolbenbewegung/Zylinderachse verläuft. Dabei wird ein stehender Luftwirbel im Brennraum erzeugt, in den der Kraftstoffstrahl eingespritzt und zur Zündkerze geführt wird. Solche Brennverfahren weisen im Zusammenhang mit einem NO_x-Speicherkatalysator bereits recht geringe NO_x-Emissionen auf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine mit NO_x-reduzierender Abgasnachbehandlung den Brennablauf zusammen mit der Abgasnachbehandlung so zu optimieren, daß besonders niedrige NO_x-Emissionswerte erhalten werden.

Gelöst wird diese Aufgabe bei der vorliegenden Erfindung mit der Kombination der Merkmale gemäß dem Anspruch 1.

Die Unteransprüche beschreiben weitere Merkmale, mit denen sich einzeln sowie in Kombination besonders günstige Emissionswerte erzielen lassen.

Erfindungsgemäß wird mit einer speziellen Kombination einzelner abgasreduzierender Schritte eine besonders niedrige Emission von Schadstoffen, insbesondere von NO_x, erreicht, so daß nunmehr auch bei direkteinspritzenden Brennkraftmaschinen niedrigste Abgasnormen, wie beispielsweise D4 erreicht werden können. Möglich wird dies bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine durch eine innere Abgasrückführung (EGR), insbesondere in Kombination mit einer äußeren EGR, einer NO_x-reduzierenden Abgasnachbehandlung sowie einer Drallbewegung der einströmenden (Frisch-) Gase, die überwiegend quer zur Kolbenbewegung verläuft. Vorzugsweise kommt hier eine Tumblebewegung der einströmenden Gase zum Einsatz, die vorteilhaft durch ein

Tumbleblech im Ansaugkanal erzeugt wird. Bei einer solchen Tumblebewegung stürzen die einströmenden Gase rollend in den Zylinderinnenraum, wobei die Rollbewegung um eine Achse quer zu Kolbenbewegung erfolgt. Der Einsatz eines Tumbleblechs erfolgt vorzugsweise mit einer bedarfsgerechten Umschaltung von einer Strömung mit Tumbledrall auf eine gewöhnliche Füllung des Zylinderraumes, wie es beispielsweise bei einem Lambda-1-Betrieb (Regeneration des Speicherkatalysators, hohe Motorlast) üblich ist.

Durch die Kombination der inneren EGR mit der äußeren EGR kann eine weitere Anhebung der Abgasrückführrate erreicht werden, so daß mit niedrigstem Sauerstoffüberschuß gefahren werden kann. Hierbei ist es außerdem möglich, die äußere EGR mittels eines Abgasrückführungskühlers zu kühlen, so daß die Brennraumtemperatur nicht zu hoch ansteigt. Die äußere EGR wird üblicherweise mittels eines Ventils geregelt.

ABR
Vorteil

Erfindungsgemäß liegt die Drallachse vorzugsweise in einem Bereich $\pm 15^\circ$ zur Kolbenbewegung, in diesem Bereich entstehen die niedrigsten NO_x-Emissionen.

Insbesondere wird erfindungsgemäß zur NO_x-reduzierenden Abgasnachbehandlung ein NO_x-Speicherkatalysator eingesetzt, der über mehrere Sekunden (üblicherweise bis ca. 2 min.) die Stickoxide der Abgasrohmissionen speichert, beispielsweise als Bariumnitrat, und unter Reduktion während eines Betriebes mit $\lambda \leq 1$ (oder auch wenig über $\lambda = 1$) regeneriert wird. Solche Speicherkatalysatoren sind aus den Eingangs erwähnten europäischen Patentschriften bekannt.

Mit der vorliegenden Erfindung läßt sich besonders günstig ein NO_x-Sensor nach dem NO_x-reduzierenden Schritt der Abgasnachbehandlung einsetzen, insbesondere in Verbindung mit einem Speicherkatalysator. Bei den bisherigen Betriebssystemen ohne die Tumblebewegung waren leichte NO_x-Durchbrüche möglich, die von dem NO_x-Sensor fälschlich als zu regenerierender Speicherkatalysator ausgewertet wurden, so daß zu häufig ein Kraftstoffverbrauch steigernde Regeneration statt fand. Erst durch den Einsatz der Tumblebewegung wurden die NO_x-Spitzen vermieden, so daß der NO_x-Sensor nach dem Speicherkatalysator erst erfindungsgemäß verläßliche Speicherraten und damit Speicherfüllgrade des NO_x-Speicherkatalysators signalisiert.

Erfindungsgemäß hat es sich gezeigt, daß zur optimalen NO_x-Minderung eine möglichst gute Durchmischung des rückgeführten Abgases mit Frischluft zu beachten ist, da nur so im gesamten Brennraum die an der NO_x-Bildung beteiligten Sauerstoffmoleküle teilweise durch Inertgas (Abgas) ersetzt werden können. Die Entstehung schnell brennender lokaler Zonen mit hohem Sauerstoffanteil, die überproportional zur NO_x-Bildung beitragen, werden erfindungsgemäß vermieden. Diese Besonderheit ist besonders beim direkteinspritzenden Ottomotor von Bedeutung, um hier das Potential der inneren Abgasrückführung möglichst weitgehend ausnutzen zu können.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels und Figuren näher beschrieben.

Es zeigen

Figur 1: einen Brennverlauf gemäß dem Stand der Technik (Swirlkonzept);

Figur 2: den erfindungsgemäßen Brennverlauf (Tumblekonzept);

Figur 3: eine graphische Darstellung der beiden Konzepte; und

Figur 4: eine Gesamtdarstellung des erfindungsgemäßen Konzepts.

Erfindungsgemäße Untersuchungen zeigten, daß die Vermischung der Frischluft 6 mit dem im Brennraum 1 (Fig. 1a, Kolben 2 ist oben, durch gleichzeitig geöffnete Ein- und Auslaßventile (Fig. 4) verbleibt Abgas 3 im Brennraum 1) verbliebenen Abgas 3 der inneren Abgasrückführung bei der Swirlverwirbelung 7 (Drallachse im wesentlichen zur Kolbenbewegung/Zylinderachse ausgerichtet) suboptimal ist. Das Restgas 3 der inneren EGR verbleibt während des Ansaug- und Verdichtungstaktes (Fig. 1b/c) durch die Wirkung der Swirlströmung 7 in Kolbenbodennähe, das angesaugte (überwiegend Frischluft enthaltende) Frischgas 3 wird anschließend im Ansaugtakt (Fig. 1b, Kolben 2 fährt nach unten) über das Restgas 3 geschichtet. Da die swirlförmige Gasbewegung 7 nur wenig Impulse in Richtung der Kolbenbewegung aufweist, wird diese Schichtung (ohne wesentliche Durchmischung) während der Verdichtung weitgehend aufrecht erhalten (Fig. 1c Kolben fährt nach oben). Der gegen Ende der Verdichtung eingespritzte Kraftstoff 8 (Einspritzdüse nicht dargestellt) wird teilweise in fast reine

Frischlufte 6, teilweise in inhomogene Mischzonen 5 mit wechselnden Frischlufte-Restgas-Verhältnissen und teilweise in nahezu reines Restgas 3 eingespritzt (Fig. 1c). Während der Umsetzung (gezündet durch Zündkerze 4) können somit in der Flammfront Restgasanteile von nahe 0 % bis nahe 100 % auftreten, nur in kleinen Bereichen des Brennraums 1 liegt lokal der annähernd optimale Restgasanteil vor, obwohl der globale Restgasanteil durchaus dem Soll-Vorgaben entsprechen kann. In den Zonen mit keinem oder geringem Restgasanteil verbrennt der Kraftstoffanteil schnell und bei hohen Temperaturen, so daß hier keine nennenswerte NO_x-Minderung auftritt. In den Zonen mit sehr hohem Restgasanteil bricht die Kraftstoffumsetzung zusammen, so daß das Abgas neben einer nur geringen NO_x-Minderung erhöhte HC-Emissionen und eine Verminderung der abgegebenen Arbeit aufweisen kann. Daneben kann ein Verbrauchsanstieg sowie eine Laufruheverschlechterung auftreten, die zu einer Rücknahme der Sollvorgabe für die Abgasrückführrate führen und damit das NO_x-Minderungspotential weiter einengen. Grundsätzlich ist es auch bei der Swirlbewegung zwar möglich diese Schichtung zu berücksichtigen, indem beispielsweise der Kolbenboden so ausgebildet wird, daß entweder bei der Kompression wieder eine Verwirbelung eintritt oder der eingespritzte Strahl in einen möglichst homogenen Bereich gelangt, erfindungsgemäß hat sich jedoch herausgestellt, daß durch Umstellung auf den Tumbledrall bessere, d. h. niedrigere NO_x-Emissionswerte, insbesondere in Verbindung mit einem NO_x-Sensor, erreicht werden können.

Die entstehenden höheren HC- und NO_x-Emissionen können je nach Abgaskonzept, insbesondere durch selektive katalytische Reduktion, d. h. gegenseitige Reduktion und Oxidation, vermindert werden, so daß insgesamt wieder relativ niedrige Abgasemissionswerte erreicht werden können, dennoch geht dies zu Lasten des Verbrauchs und der Laufruhe der Brennkraftmaschine.

Wie in Fig. 2 dargestellt, erfolgt erfindungsgemäß auch eine innere Abgasrückführung (wie in Fig. 1) über Verstellung der Einlaß-Nockenwelle jedoch mit einem Tumble-Ladungsbewegungskonzept 17 (die Rotationsachse des angesaugten Gases liegt weitgehend quer zur Kolbenbewegung). Zu Beginn des Ansaugtaktes (Fig. 2a, Kolben 12 ist oben) befindet sich ebenso wie bei Fig. 1a ein hoher Restgasanteil 13 im Zylinderraum 11. Gegenüber dem Stand der Technik weist das erfindungsgemäße Verfahren jedoch den Vorteil auf, daß die anschließende Ladungsbewegung (Fig. 2b) zu einer intensiven Durchmischung des Restabgasanteils 13 mit dem angesaugten

Frischgas 16 (gegebenenfalls angereichert mit Abgas durch die äußere Abgasrückführung) führt. Wie aus Fig. 2c ersichtlich, trifft der eingespritzte Kraftstoff 18 somit auf ein Gasgemisch, dessen lokaler Restgasanteil nur wenig vom durchschnittlichen (globalen) Restabgasanteil abweicht (weitgehend homogene Mischung 15). Dies verhindert ein Erlöschen der Flamme (gezündet über Zündkerze 14) aufgrund zu hoher lokaler Restabgasanteile und führt gleichzeitig zu einer idealen NOx-Minderung im Rohabgas ohne Verschlechterung der HC-Emissionen bei hoher Laufruhe und niedrigem Verbrauch. Hierdurch können höhere Soll-Vorgaben für den Restabgasanteil im Frischgas gesetzt werden.

Dies ist in Fig. 3 dargestellt, aus der die geringere Streuweite der lokalen Abweichung des Restabgasanteils im Brennraum ersichtlich ist. Mit 30 ist der globale Restabgasanteil im Brennraum dargestellt. 31 zeigt den unerwünschten Bereich zu geringer NOx-Minderung (zu viel O₂), 32 zeigt den unerwünschten Bereich mangelnder Kraftstoffumsetzung (CO/HC-Entstehung, zu viel Abgas). Kurve 33 steht für das Tumblekonzept, Kurve 34 zeigt höhere Inhomogenität beim Swirlkonzept. Erfindungsgemäß wird auch bei einer hohen Abgasrückführungsrate eine lokale Überschreitung des maximal zulässigen Restabgasanteiles beim Tumblekonzept weitestgehend vermieden.

Das in Fig. 4 dargestellte Gesamtkonzept zeigt einen Ausschnitt aus der Brennkraftmaschine 50, die einen Frischlufteinlaßkanal 51 aufweist, durch den im Schichtladungsbetrieb die einströmenden Frischgase zusammen mit über eine Abgasrückführungsleitung 68 zurückgeführten Abgasen über ein Tumbleblech 52 in einer Tumbleströmung 17 in den Brennraum 11 gelangt sind. Die rückgeführten Abgase werden über ein Ventil 67 von der Motorsteuerung 66 entsprechend den Betriebsbedingungen kontrolliert und werden zudem über einen EGR-Kühler 69 gekühlt. Dargestellt ist der Verdichtungsstakt wie in Fig. 2c, in dem der Kraftstoff 18 eingespritzt wird. Die Brennkraftmaschine 50 weist weiterhin eine Einlaßnockenwelle 55 und eine Auslaßnockenwelle 56 auf, die über Schleppebel 54 bzw. 57 die Einlaßventile 53 bzw. Auslaßventile 59 tätigen. Untergebracht sind diese im Zylinderkopf 58. Durch Offenstellung der Ventile 53 und 59 wird die Füllung des Brennraums 11 mit Abgas 13 (Fig. 2a) erreicht. Während des Kompressionsvorgangs sind die Ventile 53 und 59 geschlossen.

A 6 R

Nach erfolgter Verbrennung fährt der Kolben 12 wieder nach unten und die Auslaßventile 59 werden geöffnet, so daß die Abgase 60 in den Abgaskrümmern 70 strömen. Hierbei strömen sie an einer Lambdasonde 61 vorbei, die als Breitbandlambdasonde ausgelegt ist und zur Bestimmung des Lambdawertes von fett bis mager dient. Anschließend durchströmen die Abgase 60 einen Vorkatalysator 62, der als 3-Wege-Katalysator ausgebildet ist. Hierbei können bereits CO und HC mit dem vorhandenen Sauerstoff zu CO₂ und H₂O umgesetzt werden, außerdem erfolgt eine Oxidation von NO zu NO₂. Nach dem Vorkatalysator 62 ist ein Temperatursensor 63 angeordnet, der der Überwachung (OBD) des Katalysators 62 dient. Im weiteren Verlauf strömen die Abgase in einen NO_x-Speicherkatalysator 64, der die Stickoxide insbesondere absorbiert. Mit steigendem Füllgrad erfolgt ein zunehmender NO_x-Schlupf durch den NO_x-Speicherkatalysator 64, der von dem NO_x-Sensor 65 erfaßt wird. Dieses Signal wird von der Motorsteuerung 66 dahingehend ausgewertet, daß bei Überschreitung eines bestimmten Wertes eine Regeneration des NO_x-Speicherkatalysators 64 zu erfolgen hat. Dies erfolgt durch einen kurzzeitigen (bis ca. 5 sek.) Fettbetrieb der Brennkraftmaschine 50, wobei H₂, CO und HC in den NO_x-Speicherkatalysator 64 gelangen und mit den unter diesen Betriebsbedingungen freigesetzten NO_x zu N₂, H₂O und CO₂ reagieren. Anschließend wird wieder auf Magerbetrieb umgestellt.

Die Regeneration wie auch ein Hochlastbetrieb werden vorteilhaft unter homogenen Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine 50 durchgeführt, bei denen die Anströmung 71 des Tumbleblechs 52 flachgestellt wird (an die Wandung des Einlaßkanals 51 gelegt), so daß die Frischgase des Tumbleblechs 52 vorbeiströmen und hierdurch kein Tumbledrall im Brennraum 11 erfolgt.

Bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine, insbesondere einem Ottomotor, mit geschichtetem Magerbetrieb und innerer Abgasrückführung ist eine NO_x-reduzierende Abgasnachbehandlung mittels eines NO_x-Speicherkatalysators vorgesehen. Zur Erzielung höchstmöglicher Abgasrückführungsraten bei niedrigsten HC- und NO_x-Emissionswerten ist für die einströmenden Frischgase, die gegebenenfalls rückgeführtes Abgas einer äußeren Abgasrückführung enthalten können, eine Tumbleströmung vorgesehen, so daß die Drallachse der einströmenden Frischgase weitgehend quer zur Kolbenbewegung verläuft. Hierdurch wird eine

- 9 -

emissionsmindernde optimale Vermischung des Zylinderinnenraums beim geschichteten Magerbetrieb erreicht.

PATENTANSPRÜCHE

1. Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit
einer NOx-reduzierenden Abgasnachbehandlung,
einer inneren Abgasrückführung,
einem geschichteten Magerbetrieb und
einem Drall im einströmenden Frischgas,
dadurch gekennzeichnet, daß der Drall eine Drallachse hat, die überwiegend
quer zur Kolbenbewegung verläuft.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Drall
eine Tumblebewegung ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Drall durch ein Tumbleblech im Ansaugkanal erzeugt ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet, daß** sie fremdgezündet bzw. ein Ottomotor ist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet, daß** sie zusätzlich eine äußere Abgasrückführung hat.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die
äußere Abgasrückführung gekühlt und/oder mit einem Regelventil versehen ist.
7. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch
gekennzeichnet, daß** die Drallachse im Bereich 75° bis 105° zur
Kolbenbewegung liegt.

8. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasnachbehandlung mittels eines NOx-Speicherkatalysators erfolgt.
9. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abgasnachbehandlung durch einen NOx-Sensor kontrolliert erfolgt.
10. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die innere Abgasrückführung durch Verstellen der Einlaßventilöffnungszeiten in Richtung früh erfolgt.

ZUSAMMENFASSUNG

Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit NOx-reduzierter Emission

Bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine, insbesondere einem Ottomotor, mit beschichtetem Magerbetrieb und innerer Abgasrückführung ist eine NOx-reduzierende Abgasnachbehandlung mittels eines NOx-Speicherkatalysators vorgesehen. Zur Erzielung höchstmöglicher Abgasrückführungsraten bei niedrigsten HC- und NOx-Emissionswerten ist für die einströmenden Frischgase, die gegebenenfalls rückgeführtes Abgas einer äußeren Abgasrückführung enthalten können, eine Tumbleströmung vorgesehen, so daß die Drallachse der einströmenden Frischgase weitgehend quer zur Kolbenbewegung verläuft. Hierdurch wird eine emissionsmindernde optimale Vermischung des Zylinderinnenraums beim geschichteten Magerbetrieb erreicht.

(Fig. 2)

1/4

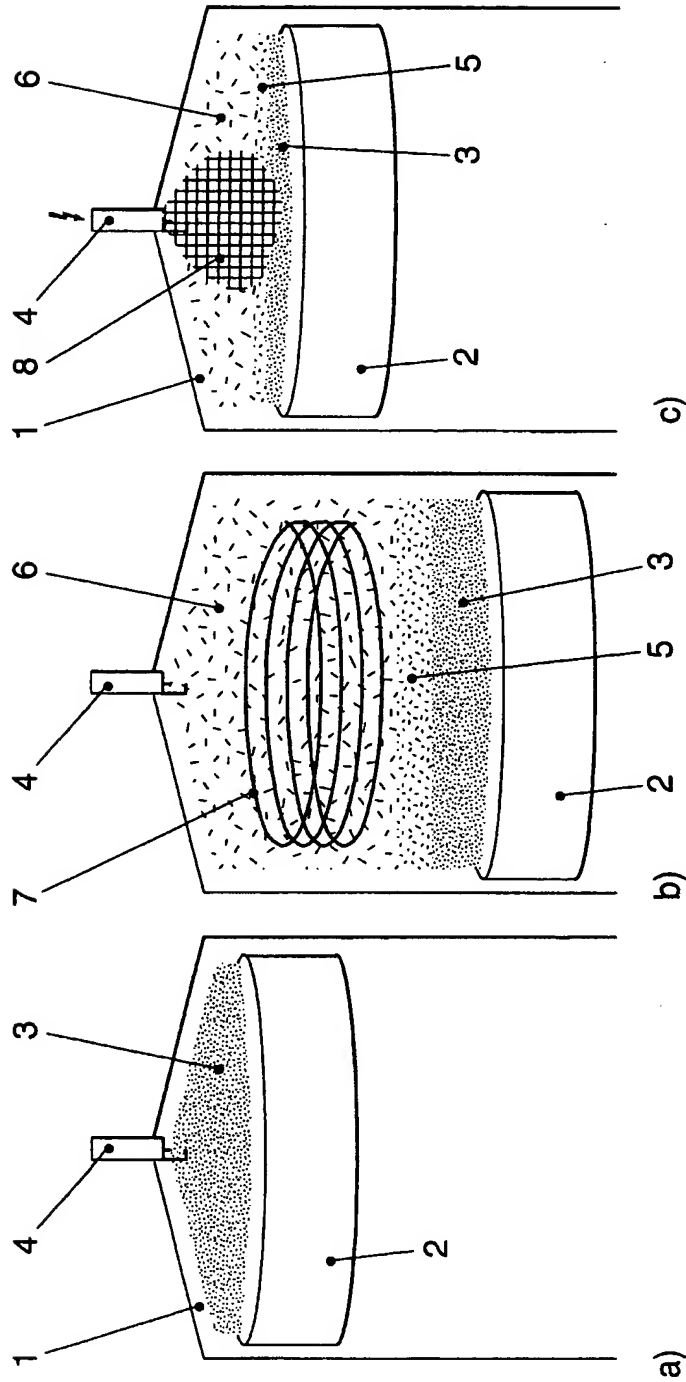


FIG. 1

2/4

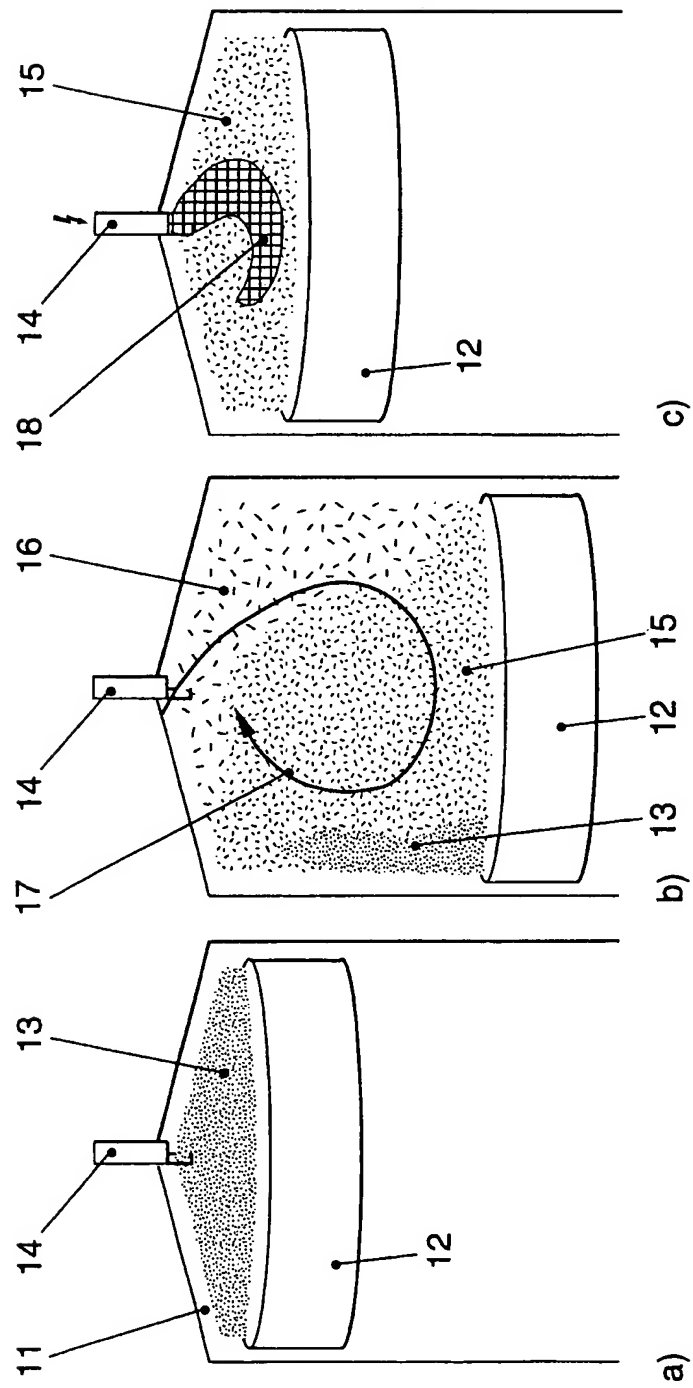


FIG. 2

2/4

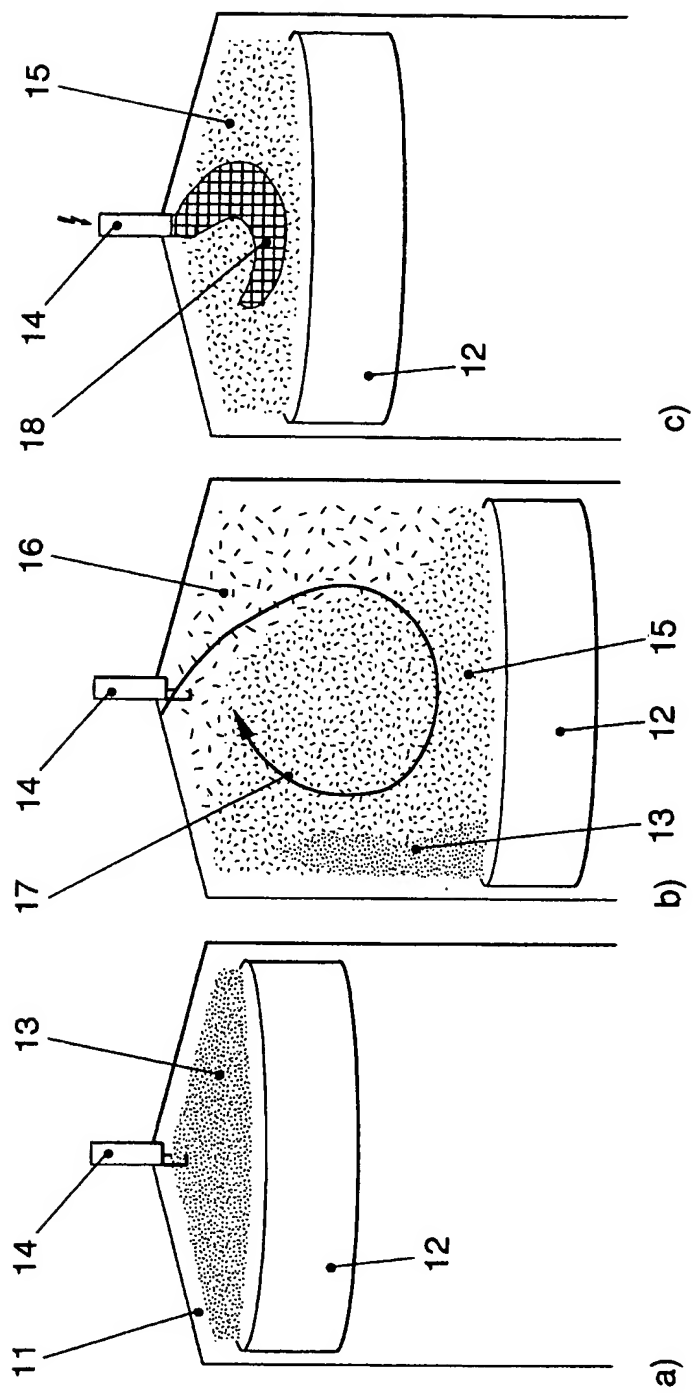


FIG. 2

3/4

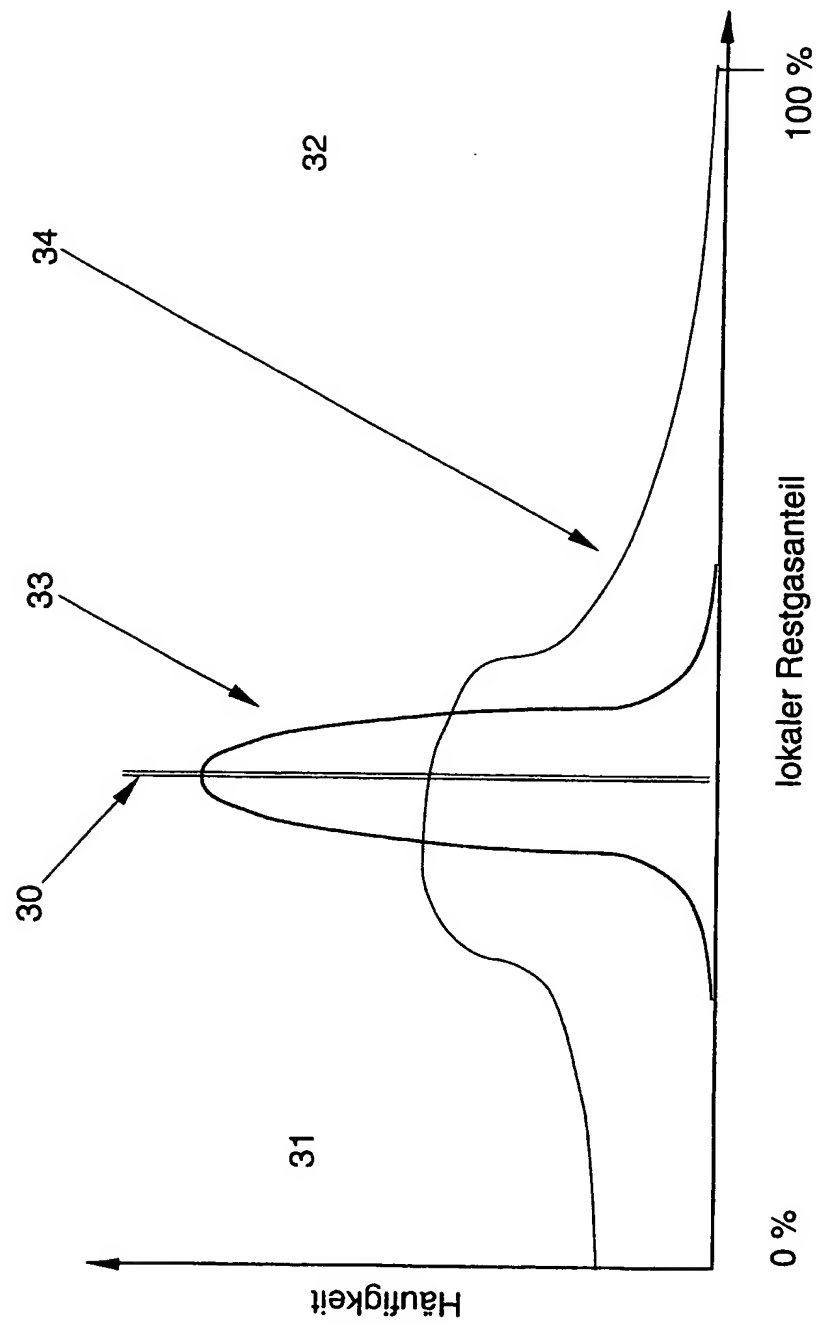


FIG. 3

4/4

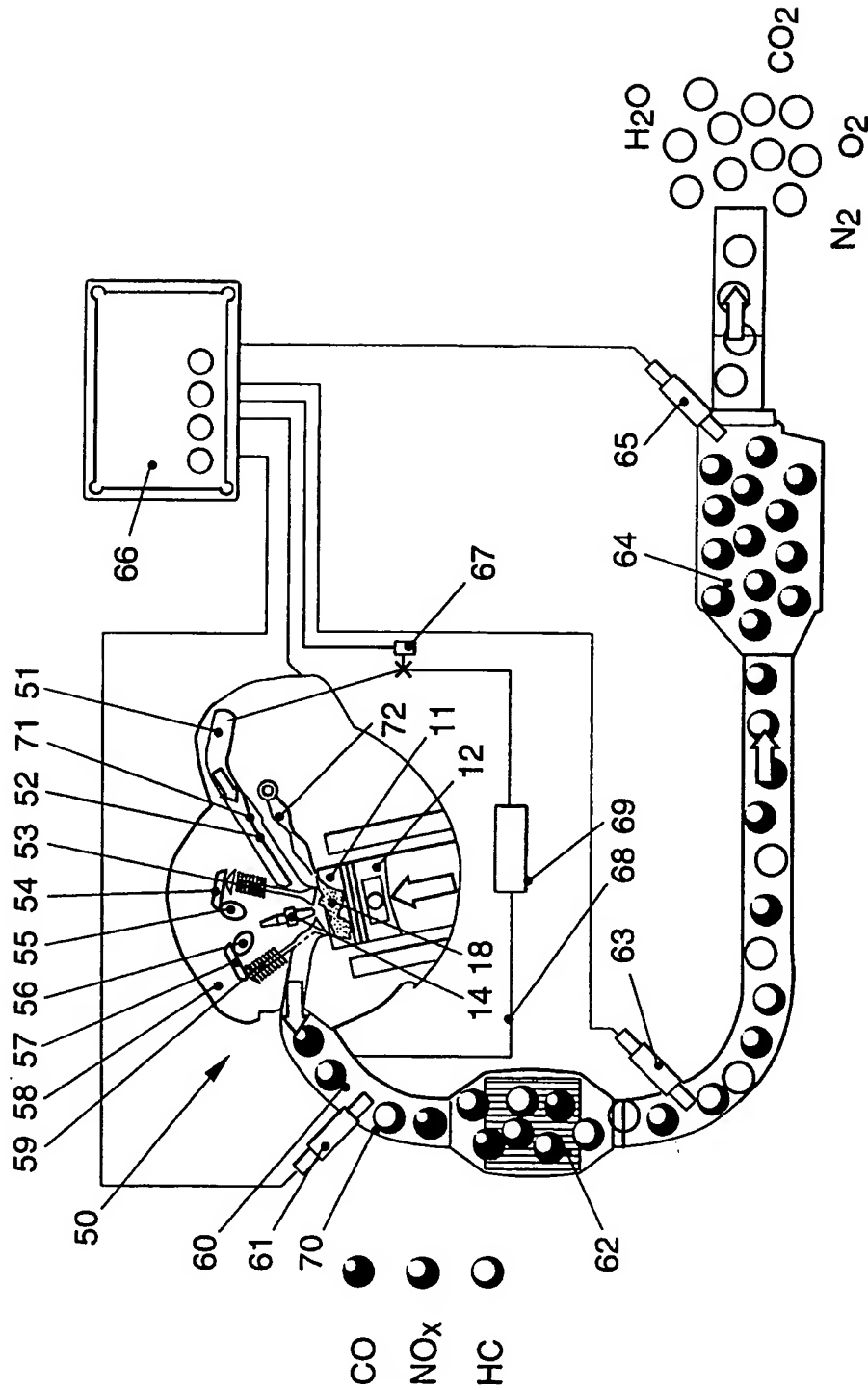


FIG. 4

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 8379 PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/09440	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/09/2000	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 06/10/1999
Anmelder VOLKSWAGEN et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EU/00/09440

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F02B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02B F02D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 918 577 A (MARTELLI RONALD LEE ET AL) 6. Juli 1999 (1999-07-06)	1,2,4-8
A	Spalte 1, Zeile 10 -Spalte 2, Zeile 58 Spalte 3, Zeile 18 -Spalte 5, Zeile 23; Abbildungen 1-3,7,8	3,10
Y	EP 0 897 741 A (HONDA MOTOR CO LTD) 24. Februar 1999 (1999-02-24) Seite 3, Zeile 14 -Seite 3, Zeile 56; Abbildungen 1-3	1,2,4-8
A	GB 2 328 975 A (FORD GLOBAL TECH INC) 10. März 1999 (1999-03-10) Seite 5, Zeile 1 -Seite 7, Zeile 10; Abbildungen 1-3	1,10
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Dezember 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/12/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marsano, F

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EPC/09440

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	GB 2 317 644 A (META MOTOREN ENERGIETECH) 1. April 1998 (1998-04-01) Seite 1, Zeile 1 -Seite 3, Zeile 34; Abbildung 1 ---	1
A	FR 2 703 107 A (ARLAUD ROGER) 30. September 1994 (1994-09-30) Seite 3, Zeile 32 -Seite 5, Zeile 33; Abbildungen 1,2 ---	1
A	US 5 322 043 A (LLOYD RODNEY J ET AL) 21. Juni 1994 (1994-06-21) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	3

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu dieser Patentfamilie gehören

Internationaler Patentezeichen

PCT/EP-00/09440

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5918577 A	06-07-1999	KEINE	
EP 0897741 A	24-02-1999	JP 11062717 A	05-03-1999
GB 2328975 A	10-03-1999	WO 9911916 A	11-03-1999
GB 2317644 A	01-04-1998	DE 19635886 A	05-03-1998
		JP 10089077 A	07-04-1998
		US 6009861 A	04-01-2000
FR 2703107 A	30-09-1994	KEINE	
US 5322043 A	21-06-1994	KEINE	

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

PCT/EP 00 / 09440

Internationales Aktenzeichen

(27.09.00)

27 SEP 2000

Internationales Anmeldedatum

EUROPEAN PATENT OFFICE

PCT INTERNATIONAL APPLICATION

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) K 8379 PCT

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit NOx-reduzierter Emission

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

VOLKSWAGEN
Aktiengesellschaft
D-38436 Wolfsburg
Deutschland

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:
05361/929061

Telefaxnr.:
05361/930607

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):
DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

POTT, Ekkehard
Westring 33
D-38518 Gifhorn
Deutschland

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):
DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☐ Anwalt

☒ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

VOLKSWAGEN
Aktiengesellschaft
Brieffach 1770
D-38436 Wolfsburg
Deutschland

Telefonnr.:
05361/929061

Telefaxnr.:
05361/939607

Fernschreibnr.:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Blatt Nr. 2

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER	
<i>Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.</i>	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.) KREBS, Rudolf Peiner Str. 95 D-38176 Wendeburg Deutschland	Diese Person ist: <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.) STIEBELS, Bernd In den Ackern 5 D-38528 Adenbüttel Deutschland	Diese Person ist: <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)	Diese Person ist: <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat):	Sitz oder Wohnsitz (Staat):
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)	Diese Person ist: <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat):	Sitz oder Wohnsitz (Staat):
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
<input type="checkbox"/> Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.	

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

Regionales Patent

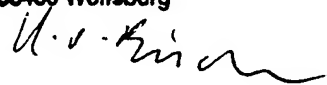
- ☐ AP **ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mosambik, SD Sudan, SI, Sierra Leone, SZ Swasiland, TZ Vereinigte Republik Tansania, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA **Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP **Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ OA **OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate | <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia |
| <input type="checkbox"/> AG Antigua und Barbuda | <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MA Marokko |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ... |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BZ Belize | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> MZ Mosambik |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> PL Polen |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> DZ Algerien | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien | <input type="checkbox"/> TZ Vereinigte Republik Tansania |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN Indien | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung (einschließlich der Gebühren) muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) (06/10/99) 06 OCT 1999	199 48 298.5	DE		
Zeile (2)				
Zeile (3)				
<input type="checkbox"/> Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) _____ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)				
<i>* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.</i>				
Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE				
Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):		Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):		
ISA/		Datum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Staat (oder regionales Amt)
Feld Nr. VIII KONTROLLISTE: EINREICHUNGSSPRACHE				
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:		Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:		
Antrag	:4	1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung		
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil)	:9	2. <input checked="" type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht		
Ansprüche	:2	3. <input checked="" type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden):		
Zusammenfassung	:1	4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift		
Zeichnungen	:4	5. <input checked="" type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:		
Sequenzprotokollteil der Beschreibung	:	6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:		
Blattzahl insgesamt	:20	7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material		
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): Fig. 2		8. <input type="checkbox"/> Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form		
		9. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten):		
		Sprache, in der die internationale Anmeldung DE eingereicht wird:		
Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS				
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.				
VOLKSWAGEN AG				
38436 Wolfsburg				
				
Dr. v. Biedersee				
33106				

Vom Anmeldeamt auszufüllen			
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	27 SEP 2000	(27. 09. 2000)	2. Zeichnungen eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:			<input checked="" type="checkbox"/>
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:			<input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind):	ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	



✉ EPA / EPO / OEB
D - 80298 München
☎ 089 / 2399 - 0
Tx 523 656 epmu d
Fax 089 / 2399 - 4465

Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

EPA / EPO / OEB : D-80298 München

VOLKSWAGEN AG
BRIEFFACH 1770

D- 38436 WOLFENBÜTTEL

SB.	erl.	Dat.
EVP 29. Sep. 2000		
Admin	erl.	Dat.
erl.		

Nr. der Anmeldung / Application No. / Demande de brevet no

PCT/EP 00 / 09440

Tag des Eingangs / Date of receipt / Date de réception

27.09.00

Zeichen des Anmelders / Vertreter - Applicant / Representative ref. no. -
Référence du demandeur ou du mandataire

K 8379 PCT

Anmelder / Applicant / Demandeur : VOLKSWAGEN AG

Datum / Date 27.09.00

Empfangsbescheinigung / Receipt for documents / Récépissé de documents

Das Europäische Patentamt bescheinigt hiermit den Empfang folgender Dokumente:
The European Patent Office hereby acknowledges the receipt of the following:
L'Office européen des brevets accuse réception des documents indiqués ci-dessous:

A. Internationale Anmeldung / International application / Demande internationale
Stückzahl / No. of copies / Nombre d'exemplaires

☒ Antrag / Request / Requête

1

☒ Kopie der allgemeinen Vollmacht
Copy of general power of attorney
Copie du pouvoir général

☒ Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil)
Description (excluding sequence listing part)
Description (sauf partie réservée au listage des séquences)

3

☒ Prioritätsbeleg(e)
Priority document(s)
Document(s) de priorité

☒ Patentansprüche / Claim(s) / Revendication(s)

3

☒ Blatt für die Gebührenberechnung
Fee calculation sheet
Feuille de calcul des taxes

☒ Zusammenfassung / Abstract / Abrégé

3

☒ Zeichnung(en) / Drawing(s) / Dessin(s)

3

☒ Abbuchungsauftrag
Debit order
Ordre de débit

Währung/Currency/Monnaie
Betrag/Amount/Montant

DM 3880,34

☐ Sequenzprotokollteil der Beschreibung
Sequence listing part of description
Partie de la description réservée au listage des séquences

☐ Scheck
Cheque
Chèques

Ausfüllung freigestellt /
Optional / facultatif

☐ Diskette / Disquette

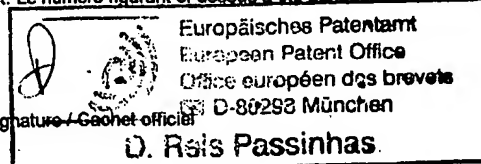
☐ Sonstige Unterlagen (einzeln auflisten)
Other documents (specify)
Autres documents (préciser)

B. Beigefügte Dokumente / Accompanying documents /
Éléments joints

☒ Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Separate signed power of attorney
Pouvoir distinct signé

Die genannten Unterlagen sind am oben genannten Tag eingegangen. Die in der Kontrollliste (Feld VIII) des PCT-Antragformulars RO/101 angegebenen Blattzahlen wurden bei Eingang nicht geprüft. Die Anmeldung hat ebenfalls oben angeführte Anmeldenummer erhalten / The said items were received on the date indicated above. No check was made on receipt that the number of sheets indicated in the check list (box VIII) of the PCT Request Form RO/101 were correct. The application has been assigned the above-indicated application number / Les documents mentionnés ont été reçus à la date indiquée. L'exactitude du nombre de feuilles indiqué au bordereau (cadre VIII) du formulaire de requête PCT RO/101 n'a pas été contrôlée lors du dépôt. Le numéro figurant ci-dessus a été attribué à la demande de brevet.

Unterschrift / Amtsstempel / Signature / Official Stamp / Signature / Cachet officiel



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets
D-80298 München
D. Rais Passinhas

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 8379 PC 14011 Re	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09440	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 06/10/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F02B17/00		
Anmelder VOLKSWAGEN et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 26/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 30.11.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Gesell, J Tel. Nr. +49 89 2399 2712 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):
Beschreibung, Seiten:

1,2,4-9 ursprüngliche Fassung

3,3a eingegangen am 19/11/2001 mit Schreiben vom 15/11/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-11 eingegangen am 19/11/2001 mit Schreiben vom 15/11/2001

Zeichnungen, Blätter:

1/4-4/4 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09440

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1 -11
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1 -11
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1 -11
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

PARA. V:

Der nächste Stand der Technik nach der **US-A-5 918 577** (Sp. 3 -5, Figuren, Ansprüche) offenbart eine direkteinspritzende (Sp. 4) Brennkraftmaschine mit Schichtbetrieb und einer Tumbleströmung ca 90° quer zur Kolbenlängsachse (Sp. 4/5) sowohl des frischen Gemisches als auch des durch innere Abgasrückführung (Sp. 3) in den Brennraum geführten Abgases. Dabei kommt es unweigerlich zu einer geringen Vermischung des Restgases und des Frischgases an den Randzonen der unterschiedlichen Gaszonen, die jedoch insgesamt eine undurchmischte geschichtete Ladung ergeben.

Solche Brennkraftmaschinen benötigen zum Erreichen von geringen Verbrauchswerten zumindest im Teillast einen Magerbetrieb und zum Erreichen von gesetzlichen Schadstoffgrenzwerten eine NOx-Abgas - Nachbehandlung, insbesondere in Form eines 3-Wege - oder NOx- Speicher- - Katalysators.

Dies legt jedoch anscheinend nicht nahe, eine Durchmischung des Frischgases und des Restgases vorzusehen (wobei durch die Direkteinspritzung dann) ein geschichteter (Mager -) Betrieb entsteht.

Für dieses spezielle Brennverfahren gibt es im vorliegenden Stand der Technik anscheinend kein Vorbild.

PARA. VIII:

Anspruch 5 enthält nur eine offensichtlich überflüssige Wiederholung eines Merkmals aus dem ersten Teil des Anspruchs 1, da ein Schichtladebetrieb schon als "geschichteter Magerbetrieb" erwähnt wurde.

- 3 -

Aufgrund der höheren Temperatur des intern zurückgeführten Abgases ist auch der Einfluß auf die Gemischbildung deutlicher und kann gezielter genutzt werden.

Die beschriebenen Vorteile der inneren Abgasrückführung werden bei den ersten, sich im Markt befindlichen direkteinspritzenden DI-Ottomotoren genutzt, die neben einer äußeren auch über eine innere Abgasrückführung mit Einlaß-Nockenwellenverstellung und eine Abgasreinigung mittels NOx-Speicherkatalysator aufweisen. Zur Gemischbildung kommt bei diesen Brennkraftmaschinen ein Swirrkonzent zur Ladungsbewegung zum Einsatz, bei dem den angesaugten Gasen im Zylinder eine Rotationsbewegung aufgezwungen wird, wobei die Rotationsachse annähernd parallel zur Kolbenbewegung/Zylinderachse verläuft. Dabei wird ein stehender Luftwirbel im Brennraum erzeugt, in den der Kraftstoffstrahl eingespritzt und zur Zündkerze geführt wird. Solche Brennverfahren weisen im Zusammenhang mit einem NOx-Speicherkatalysator bereits recht geringe NOx-Emissionen auf.

Aus der US-A-5/918 577 ist bereits eine direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit Schichtbetrieb und einer Tumbleströmung ca. 90 Grad quer zur Kolbenlängsachse bekannt. Ferner wird eine Schichtung eines Inertgases beschrieben, die eine um die Zündkerze liegende Luft-Kraftstoffzone aufweilt, in der wenig oder gar kein Inertgas vorliegt, sodaß keine Durchmischung des Frischluft-Kraftstoffgemisches mit dem durch eine innere oder äußere Abgasrückführung in den Brennraum der Brennkraftmaschine geführten Abgas stattfindet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine mit NOx-reduzierender Abgasnachbehandlung den Brennablauf zusammen mit der Abgasnachbehandlung so zu optimieren, daß besonders niedrige NOx-Emissionswerte erhalten werden.

Gelöst wird diese Aufgabe bei der vorliegenden Erfindung mit der Kombination der Merkmale gemäß dem Anspruch 1.

- 3a -

Die Unteransprüche beschreiben weitere Merkmale, mit denen sich einzeln sowie in Kombination besonders günstige Emissionswerte erzielen lassen.

Erfindungsgemäß wird mit einer speziellen Kombination einzelner abgasreduzierender Schritte eine besonders niedrige Emission von Schadstoffen, Insbesondere von NO_x, erreicht, so daß nunmehr auch bei direkteinspritzenden Brennkraftmaschinen niedrigste Abgasnormen, wie beispielsweise D4 erreicht werden können. Möglich wird dies bei einer direkteinspritzenden Brennkraftmaschine durch eine innere Abgasrückführung (EGR), insbesondere in Kombination mit einer äußeren EGR, einer NO_x-reduzierenden Abgasnachbehandlung sowie einer Drallbewegung der einströmenden (Frisch-) Gase, die überwiegend quer zur Kolbenbewegung verläuft. Vorzugsweise kommt hier eine Tumblebewegung der einströmenden Gase zum Einsatz, die vorteilhaft durch ein

PATENTANSPRÜCHE

1. Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit
einer NOx-reduzierenden Abgasnachbehandlung,
einer inneren Abgasrückführung,
einem geschichteten Magerbetrieb und
einem Drall im einströmenden Frischgas,
mit einer überwiegend quer zur Kolbenbewegung verlaufenden Drallachse
dadurch gekennzeichnet, daß durch Ladungsbewegung eine Durchmischung
des Restabgasanteils mit dem angesaugten Frischgas erfolgt.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Drall
eine Tumblebewegung ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**
der Drall durch ein Tumbleblech im Ansaugkanal erzeugt ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, daß sie fremdgezündet bzw. ein Ottomotor ist.
5. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, daß ein Schichtladungsbetrieb vorgesehen ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, daß sie zusätzlich eine äußere Abgasrückführung hat.
7. Brennkraftmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die
äußere Abgasrückführung gekühlt und/oder mit einem Regelventil versehen ist.
8. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch**
gekennzeichnet, daß die Drallachse im Bereich 75° bis 105° zur
Kolbenbewegung liegt.

- 11 -

9. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasnachbehandlung mittels eines NOx-Speicherkatalysators erfolgt.**
10. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß die Abgasnachbehandlung durch einen NOx-Sensor kontrolliert erfolgt.**
11. Brennkraftmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß die innere Abgasrückführung durch Verstellen der Einlaßventilöffnungszeiten in Richtung früh erfolgt.**

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference K 8379 PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/09440	International filing date (<i>day/month/year</i>) 27 September 2000 (27.09.00)	Priority date (<i>day/month/year</i>) 06 October 1999 (06.10.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F02B 17/00		
Applicant VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.
- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
- These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 26 April 2001 (26.04.01)	Date of completion of this report 30 November 2001 (30.11.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1,2,4-9, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages 3,3a, filed with the letter of 15 November 2001 (15.11.2001),
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. 1-11, filed with the letter of 15 November 2001 (15.11.2001),
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:.

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The closest prior art according to **US-A-5 918 577** (columns 3 to 5; the figures; and the claims) discloses a direct-injection (column 4) internal combustion engine with stratified operation and a tumble flow approximately 90° transversely to the longitudinal axis of the piston (column 4/5) of the fresh mixture and of the exhaust gas fed into the combustion chamber by internal exhaust gas recirculation (column 3). The above inevitably results in less mixing of the residual exhaust gas and the fresh gas on the edge regions of the different gas zones, which altogether, however, produces an unmixed, stratified charge.

In order to achieve low consumption values, such internal combustion engines require a lean operation at least in the partial load and, in order to achieve permitted levels of pollutants, subsequent treatment of NOx exhaust gas, in particular in the form of a three-way or NOx storage catalyst.

The above does not, however, appear to suggest mixing of the fresh gas and the residual exhaust gas, stratified (lean) operation resulting (from the

direct injection).

The available prior art does not appear to provide a precedent for such a special combustion method.

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

Claim 5 contains only a clearly superfluous repetition of a feature from the first part of Claim 1, since stratified charge operation was already mentioned as "stratified lean operation".

Der Antrag ist bei der zuständigen mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde oder, wenn zwei oder mehr Behörden zuständig sind, bei der vom Anmelder gewählten Behörde einzureichen. Der Anmelder kann den Namen oder den Zweibuchstaben-Code der Behörde auf der nachstehenden Zeile angeben.

IPEA/ EP

PCT

KAPITEL II

ANTRAG AUF INTERNATIONALE VORLÄUFIGE PRÜFUNG

nach Artikel 31 des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens:
Der (die) Unterzeichnete(n) beantragt (beantragen), daß für die nachstehend bezeichnete internationale Anmeldung die internationale vorläufige Prüfung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens durchgeführt wird und benennt hiermit als ausgewählte Staaten alle auswählbaren Staaten (soweit nichts anderes angegeben).

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

Bezeichnung der IPEA	Eingangsdatum des ANTRAGS
----------------------	---------------------------

Feld Nr. I KENNZEICHNUNG DER INTERNATIONALEN ANMELDUNG		Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K8379PC 14011 Re
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09440	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 27 September 2000	(Frühester) Prioritätstag (Tag/Monat/Jahr) 06 Oktober 1999
Bezeichnung der Erfindung Direkteinspritzende Brennkraftmaschine mit NOx-reduzierter Emission		
Feld Nr. II ANMELDER		
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.) Volkswagen Aktiengesellschaft D-38436 Wolfsburg Deutschland		Telefonnr.: 05361/929061 Telefaxnr.: 05361/939607 Fernschreibnr.:
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.) POTT, Ekkehard Westring 33 D-38518 Gifhorn Deutschland		
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)		
Staatsangehörigkeit (Staat):	Sitz oder Wohnsitz (Staat):	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Anmelder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.		

Fortsetzung von Feld Nr. II ANMELDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

KREBS, Rudolf
Peiner Str. 95
D-38176 Wendeburg
Deutschland

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

STIEBELS, Bernd
In den Ackern 5
D-38528 Adenbüttel
Deutschland

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):



Weitere Anmelder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. III ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person ist ☒ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter
 und ☐ ist vom (von den) Anmelder(n) bereits früher bestellt worden und vertritt ihn (sic) auch für die internationale vorläufige Prüfung.
☐ wird hiermit bestellt; eine etwaige frühere Bestellung eines Anwalts/gemeinsamen Vertreters wird hiermit widerrufen.
☒ wird hiermit zusätzlich zu dem bereits früher bestellten Anwalt/gemeinsamen Vertreter, nur für das Verfahren vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde bestellt.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

REINHARDT, Harry
 FRANK, Gerhard
 Mayer, Frank, Reinhardt
 Schwarzwaldstr. 1A
 D-75173 Pforzheim

Telefonnr.:

07231/92610

Telefaxnr.:

07231/23101

Fernschreibnr.:

☐ **Zustellanschrift:** Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben wird.

Feld Nr. IV GRUNDLAGE DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG**Erklärung betreffend Änderungen:***

- Der Anmelder wünscht, daß die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage
 - ☒ der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung der Beschreibung ☒ in der ursprünglich eingereichten Fassung ☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 34
 - der Patentansprüche ☒ in der ursprünglich eingereichten Fassung ☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 19 (ggf. zusammen mit Begleitschreiben) ☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 34
 - der Zeichnungen ☒ in der ursprünglich eingereichten Fassung ☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 34
 aufgenommen wird.
 - ☐ Der Anmelder wünscht, daß jegliche nach Artikel 19 eingereichte Änderung der Ansprüche als überholt angesehen wird.
 - ☐ Der Anmelder wünscht, daß der Beginn der internationalen vorläufigen Prüfung bis zum Ablauf von 20 Monaten ab dem Prioritätsdatum **aufgeschoben wird**, sofern die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde nicht eine Kopie nach Artikel 19 vorgenommener Änderungen oder eine Erklärung des Anmelders erhält, daß er keine solchen Änderungen vornehmen will (Regel 69.1 Absatz d). (Dieses Kästchen darf nur angekreuzt werden, wenn die Frist nach Artikel 19 noch nicht abgelaufen ist.)
- * Wenn kein Kästchen angekreuzt wird, wird mit der internationalen vorläufigen Prüfung auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung begonnen; wenn eine Kopie der Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 und/oder Änderungen der internationalen Anmeldung nach Artikel 34 bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde eingeht, bevor diese mit der Erstellung eines schriftlichen Bescheids oder des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts begonnen hat, wird jedoch die geänderte Fassung verwendet.

Sprache für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung: deutsch

- ☒ dies ist die Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wurde.
- ☐ dies ist die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht wurde.
- ☐ dies ist die Sprache der Veröffentlichung der internationalen Anmeldung.
- ☐ dies ist die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht wurde/wird.

Feld Nr. V BENENNUNG VON STAATEN ALS AUSGEWÄHLTE STAATEN

Der Anmelder benennt hiermit als ausgewählte Staaten alle auswählbaren Staaten (das heißt, alle Staaten, die bestimmt wurden und durch Kapitel II gebunden sind) mit Ausnahme der folgenden Staaten, die der Anmelder nicht benennen möchte:

Blatt Nr. 84

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP00/09440

Feld Nr. VI KONTROLLISTE

Dem Antrag liegen folgende Unterlagen für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung in der in Feld Nr. IV angegebenen Sprache bei:

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

- | | |
|--|---------|
| 1. Übersetzung der internationalen Anmeldung : | Blätter |
| 2. Änderungen nach Artikel 34 : | Blätter |
| 3. Kopie (oder, falls erforderlich, Übersetzung) der Änderungen nach Artikel 19 : | Blätter |
| 4. Kopie (oder, falls erforderlich, Übersetzung) einer Erklärung nach Artikel 19 : | Blätter |
| 5. Begleitschreiben : | Blätter |
| 6. Sonstige (einzeln aufführen) : | Blätter |

erhalten nicht erhalten

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dem Antrag liegen außerdem die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- | | |
|--|---|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung | 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift |
| 2. <input type="checkbox"/> unterzeichnete gesonderte Vollmacht | 5. <input type="checkbox"/> Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzprotokoll in computerlesbarer Form |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden) | 6. <input type="checkbox"/> sonstige (einzeln aufführen): |

Feld Nr. VII UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS, ANWALTS ODER GEMEINSAMEN VERTRETERS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.



REINHARDT, Harry
23.04.2001

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs des ANTRAGS:
2. Geändertes Eingangsdatum des Antrags aufgrund von BERICHTIGUNGEN nach Regel 60.1 Absatz b:
3. ☐ Eingangsdatum des Antrags NACH Ablauf von 19 Monaten ab Prioritätsdatum; Punkt 4 und Punkt 5, unten, finden keine Anwendung. ☐ Der Anmelder wurde entsprechend unterrichtet
4. ☐ Eingangsdatum des Antrags INNERHALB 19 Monate ab Prioritätsdatum wegen Fristverlängerung nach Regel 80.5.
5. ☐ Das Eingangsdatum des Antrags liegt nach Ablauf von 19 Monaten ab Prioritätsdatum, der verspätete Eingang ist aber nach Regel 82 ENTSCHULDIGT.

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Antrag vom IPEA erhalten am:

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

REINHARDT, Harry
Mayer, Frank, Reinhardt
Schwarzwaldstr. 1A
75173 Pforzheim
ALLEMAGNE

Date of mailing (day/month/year) 27 September 2001 (27.09.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference K 8379 PCT	
International application No. PCT/EP00/09440	International filing date (day/month/year) 27 September 2000 (27.09.00)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input checked="" type="checkbox"/> the agent
<input type="checkbox"/> the common representative		
Name and Address	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name	<input type="checkbox"/> the address
<input type="checkbox"/> the nationality	<input type="checkbox"/> the residence	
Name and Address REINHARDT, Harry Mayer, Frank, Reinhardt Schwarzwaldstr. 1A 75173 Pforzheim Germany	State of Nationality	State of Residence
	Telephone No. 07231 92610	
	Facsimile No. 07231 23101	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary: The above-identified person has been appointed as agent of records.		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Beate GIFFO-SCHMITT
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2/5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE
 in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 09 July 2001 (09.07.01)	
International application No. PCT/EP00/09440	Applicant's or agent's file reference K 8379 PCT
International filing date (day/month/year) 27 September 2000 (27.09.00)	Priority date (day/month/year) 06 October 1999 (06.10.99)
Applicant POTT, Ekkehard et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 26 April 2001 (26.04.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Nestor Santesso Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---